AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 68, №3, səh. 177-183 (2013)

Eymerioz (*Eimeria Tenella*) Zamanı Oksidreduktaza və Transferaza Siniflərindən Olan Bəzi Fermentlərin Aktivliyinin Dinamikası

E.İ.Əhmədov

AMEA Zoologiya İinstitutu, A.Abasov küç., 1128 döngə, Bakı AZ1073, Azərbaycan;

Yerli cinsdən olan qara toyuq cücələrinin eymeriozu və onun baykoksla müalicəsi zamanı qanın eritrositlərində qlutationreduktaza (QR) (EC.1.6.4.2) və qlukozo-6-fosfatdehidrogenazanın (Q-6FDH) (EC.1.1.1.49), qan zərdabında laktatdehidrogenazanın (LDH) (EC.1.1.1.27), qara ciyərdə, beyin və əzələlərində isə aspartataminotransferaza (AST) (EC.2.6.1.1) və alaninaminotrasferazanın (ALT) (EC.2.6.1.2) aktivliyi öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, 2,5%-li baykoksun 2ml/litr dozası (2 ml preparat 1 litr suda həll edilmişdir) ilə yoluxdurulmuş quşların müalicəsi orqanizmdə baş verən patoloji proseslərin qarşısını alır, qanın hematoloji göstəricilərinin və QR-in aktivliyinin normada saxlanılmasına səbəb olur. Q-6FDH-nın aktivliyi yoluxdurulmuş quşların eritrositlərində kontrolla müqayisədə azalır, müalicə olunanlarda isə əksinə onun aktivliyi artır. Baykoks eritrositlərdə Q-6FDH aktivliyində əlavə dəyişikliklərə səbəb olur. LDH-nın aktivliyi isə yoluxdurulmuş quşlarda invaziyanın prepatent dövründə azalır. Müalicə məqsədilə tətbiq edilən baykoks LDH-nın aktivliyinin bərpa olunmasına səbəb olmur. Yoluxdurulmuş quşların əzələlərində ALT-nin aktivliyinin dəyişməsi qara ciyər və beyində olduğu kimi baş verir. AST-nin ən yüksək aktivliyi beyin, qara ciyər və əzələlərdə, ALT–nin ən yüksək aktivliyi isə əzələlərdə olur. Qara ciyər və beyində AST-nin aktivliyi eynidir, qara ciyərdə isə ALT-nin aktivliyi beyindəkindən yüksəkdir.

Açar sözlər: *ALT, AST, eritrosit, eymerioz, ferment, hemoqlobin, koksidioz, Q-6FDH, LDH*

GİRİŞ

Koksidiozun 100 ildən artıq bir müddətdə öyrənilməsinə və ona qarşı müxtəlif yeni mübarizə və profilaktika tədbirlərinin tətbiq edilməsinə baxmayaraq koksidioz hələ də dünyanın quşçuluq təsərrüfatlarına iqtisadi zərər vurmaqda davam edir (Maxwell, 1997; Julian, 1993; Maxwell, Robertson, 1997; Dallouil, Lillehoj, 2006; Guo et al., 2007; Kraljevi et al., 2009). Fermentlərin öyrənilməsi parazitar xəstəliklər zamanı patoloji proseslərin mexanizmlərinin aydınlaşdırılmasında böyük əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, fermentlərin iştirakı ilə sahibin toxumalarında və parazitdə mürəkkəb biokimyəvi proseslər həyata keçirilir. Parazitar xəstəliklər, o cümlədən də koksidioz, sahibin orqanizmində fermentlərin aktivliyinin dəyişməsinə səbəb olur (Wirz et al., 1990; Jaff et al., 1996; Zantop, 1997; Prat, Kaplan, 2000; Sabatakou et al., 2007; Topchiyeva, Ahmadov, 2011).

Fermentlərin öyrənilməsi xəstəliklərə qarşı müalicə və profilaktika tədbirlərinin aparılmasında və effektiv seçici xüsusiyyətə malik, sahibin orqanizminə təsir etməyən yeni dərman preparatlarının yaradılması və sınaqdan keçirilməsində böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Ədəbiyyat məlumatlarının təhlili göstərir ki, koksidiozun müalicə və profilaktikasında tətbiq edilən preparatların qan, beyin, qara ciyər, əzələ kimi toxumalarda fermentlərin aktivliyinə təsirinin öyrənilməsi istiqamətində aparılan tədqiqatlar çox azdır (Gokhan et al., 2004). Bu tədqiqatların hamısı broyler cücələri üzərində aparılmışdır. Digər cinslərdən olan cücələr üzərində bu istiqamətdə aparılan tədqiqat işlərinə təsadüf etmədik.

Tədqiqatlarda məqsəd, yerli cinsdən olan qara toyuq cücələrinin eymeriozu və onun baykoksla müalicəsi zamanı qanın eritrositlərində QR və Q-6FDH, qan zərdabında LDH, qara ciyər, beyin və əzələlərdə AST və ALT aktivliyinin dinamikasının tədqiqidir.

MATERİAL VƏ METODLAR

Tədqiqatlar AMEA Zoologiya İnstitutu Parazit-sahib münasibətlərinin biokimyəvi əsasları laboratoriyasında 2010-2013-cü illərdə yerli cinsdən olan 80 baş toyuq cücələri üzərində aparılmışdır. Sutkalıq cücələr institutun vivariumunda steril şəraitdə 20 günlük yaşa qədər böyüdülmüşdür. Bu zaman quşlar standart broyler təsərrüfatlarında istifadə edilən tərkibində antikoksidiostatik əlavələr və antibiotiklər olmayan yemlə qidalandırılmışdır. 20 günlük cücələr kontrol (20 cücə) və təcrübə qrupu olmaqla (60 cücə) iki qrupa ayrılmışdır. Təcrübə qrupunun cücələri *Eimeria tenella* parazitinin 20000 sporlaşmış oosistasını cücələrin çinədanına pipetka vasitəsilə daxil edilməklə yoluxdurulmuşdur.

İkinci qrupun cücələri yoluxdurmadan 1 sutka sonra yenidən iki qrupa ayrılmışdır. Birinci qrupa baykoks (2,5%-li baykoksun 2 ml–ni 1L suda həll etməklə) verilmiş, ikinci qrup isə yoluxdurulmuş kontrol qrup kimi saxlanılmışdır.

Biokimyəvi analizlər üçün yoluxdurma və müalicənin 3, 5, 7 və 10-cu günləri 5 cücə kəsilmişdir. Eritrositlərdə QR aktivliyini təyin etmək üçün 1:10 nisbətində distillə suyu ilə yuyulmuş eritrositlərdən 0,05ml götürərək, içərisində 1,8 ml 0,1M kalium fosfat buferi (pH 7,0) 1mM EDTA və 0,1 ml oksidləşmiş qlutation olan (optiki yolu 10 mm) küvetə əlavə edilmişdir. Sonra məhlulun üzərinə 0,1 ml NADF·H əlavə edilərək 3 dəqiqə müddətində 340 nm dalğa uzunluğunda optiki sıxlığı ölçülmüş, fermentin aktivliyi mkmol/dəqiqə·*l* ifadə edilmişdir (Карпищенко, 2013).

Eritrositlərdə Q-6FDH aktivliyi spektrofotometrik metodla öyrənilmişdir. Bu metod Q-6FDH fosfoqlükolaktona oksidləşməsi zamanı NADF·H-ın miqdarının spektrofotometrik üsulla təyininə əsaslanır. Bu metoda görə qan 10 dəqiqə 3000 dövr/dəqiqə (BioSan LM-3000) sentrifuqa edildikdən sonra plazma atılıb, çöküntü soyuq fizioloji duz məhlulunda yuyulmuşdur (antikoaqulyant kimi natrium sitratdan istifadə edilmişdir). Sınaq şüşələrindən birinə 4,7 ml fizioloji duz məhlulu, digərinə isə 4,7 ml inisiator mühiti (4,1 ml buferləşdirilmiş fizoloji duz məhlulu (136 q $KH_2PO_4 \cdot 2H_2O$+70q NaON+1 litrə qədər distillə suyu)+0,5 ml askorbin turşusu məhlulu +0,05 ml dəmir sulfat məhlulu+0,05 ml D_3 vitaminin spirtdə məhlulu) əlavə edilmişdir. Sonra sınaq şüşələrinin hər birinə 0,3 ml yuyulmuş eritrosit əlavə edilərək 30 dəqiqə 37°C-də inkubasiya olunmuşdur. Eritrositlərin hemolizatı isə aşağıdakı qaydada hazırlanmışdır. 0,3 ml eritrosit çöküntülərinin hər birinin üzərinə 1,2 ml soyuq distillə suyu əlavə edilərək (0,02% diqitonin məhlulunun iştirakı ilə) 4°C-də 30 dəqiqə saxlanıldıqdan sonra 3000 dövr/dəqiqə sürətlə 10 dəqiqə müddətində sentrifuqa edilib. Sentrifuqatdan tədqiqatlarda istifadə olunmuşdur.

Fermentin aktivliyini təyin etmək üçün spektrofotometrin küvetinə 2,9 ml trietanol buferi, 0,02 NAD və 0,02 ml hemolizat əlavə edilib qarışdırılmışdır, otaq temperaturunda (25°C) 5 dəqiqə saxlanıldıqdan sonra onun üzərinə qlükozo-6-fosfat əlavə edilmişdir. Substrat məhlulu əlavə edilən kimi nümunənin 340 nm dalğa uzunluğunda 5 dəqiqə müddətində, hər dəqiqədən bir optiki sıxlığı ölçülmüşdür. Q-6FDH-nın aktivliyi, mkmol/saat·qHb ilə göstərilmişdir (Карпищенко, 2013).

Qan zərdabında LDH aktivliyi 2,4-dinitrofenilhidrazin reaksiyasına (Sevel-Tovareka metodu) görə öyrənilmişdir (Кондрахина, 2004).

LDH-nın aktivliyini təyin etmək üçün 1:2 nisbətində duruldulan 0,1 ml qan zərdabı 0,3 ml NAD məhlulu ilə qarışdırılıb, 5 dəqiqə 37°C temperaturda saxlandıqdan sonra üzərinə 0,8 ml 0,03 mol/l natrium pirofosfat və əvvəlcədən 37^0C-yə qədər qızdırılmış 0,02 ml 0,45mol/l natrium laktat əlavə edilib 37°C-də 15 dəqiqə müddətində inkubasiya olunmuşdur. İnkubasiyadan həmən an sonra onun üzərinə 0,5ml 2,4-dinitrofenilhidrazin əlavə edilərək otaq temperaturunda 20 dəqiqə saxlanılmış, sonra onun üzərinə 5ml 0,4mol/l natrium hidroksid məhlulu əlavə edilərək 10 dəqiqə gözlədikdən sonra spektrofotometrdə optiki yolu 1 sm olan küvetdə, 500nm dalğa uzunluğunda optiki sıxlığı ölçülmüşdür. Fermentin aktivliyi kalibrovka qrafikinə görə hesablanmışdır. LDH aktivliyi nmol NAD/saat·l ilə göstərilmişdir (Кондрахина, 2004).

ALT və AST-nin aktivliyi dinitrofenil-hidrazin (Raytman və Frenkel metodu) metodu ilə təyin edilmişdir (Колб, Камышников, 1976).

Quşlar dekapitasiya olunduqdan sonra tez bir anda çıxarılan orqandan 1q toxuma götürülərək üzərinə 1:9 nisbətində 0,25M saxaroza məhlulunda hazırlanan 0,1 mM ETDA əlavə edilərək soyuq mühitdə şüşə homogenizatorda əzilmişdir. Alınan homogenat 10 dəqiqə 5000 dövr/dəqiqə sürətlə K24 sentrifuqasında çökdürülmüşdür. Supernatant saxaroza məhlulunda 1:50 nisbətində duruldulmuşdur. AST-nin aktivliyini təyin etmək üçün sınaq şüşəsinə 0,5 ml substrat məhlulu əlavə edilmiş və onun da üzərinə 0,1ml homogenat əlavə edilərək sınaq şüşəsi 1 saat müddətində 37°C-də termostatda saxlanılmışdır. 1 saatdan sonra sınaq şüşəsinə 0,5 ml dinitrofenilhidrazin əlavə edilib 20 dəqiqə müddətində otaq temperaturunda saxlanılmış, vaxt tamam olandan sonra məhlulun üzərinə 5 ml 0,4 N NaOH məhlulu əlavə edilərək otaq temperaturunda 10 dəqiqə rəngin intensivləşməsi üçün saxlanılmışdır. Nümunənin optiki sıxlığı 530 nm dalğa uzunluğunda ölçülmüşdür.

AST-nin aktivliyini təyin etmək üçün sınaq şüşəsinə əlavə edilən 0,5 ml substratın üzərinə 0,1 ml homogenant əlavə edilərək termostatda 30 dəqiqə müddətində 37°C temperaturda inkubasiya edilmişdir. Analizin sonrakı mərhələsi ALT-nin aktivliyinin müəyyən edilməsi zamanı istifadə olunan üsulda olduğu kimi olmuşdur. Aminotrasfera-zanın aktivliyinin hesablanması piroüzüm turşusuna görə qurulan kalibrovka əyrisi əsasında hesablanmışdır. Fermentlərin aktivliyinin hesablanmasında homogenatın duruldulması nəzərə alınmış, hesablamalarda 1 q toxumaya (mq zülal) görə ifadə edilmişdir. ALT və AST-nin aktivliyi mkmol/ml·saat ilə ifadə edilmişdir.

Alınan məlumatların statistik işlənilməsin-də

İBM Statistics 20 proqramından istifadə edilmişdir. P<0,05 olduqda baş verən dəyişikliklərin statistik dürüst olduğu qəbul edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Alınan nəticələrin təhlili göstərdi ki, yoluxdurulmuş cücələrdə hemoqlobinin miqdarı azalır. Hemoqlobinin və hematokritin ən az miqdarına invaziyanın 7-ci günü təsadüf olunur (müvafiq olaraq P<0,01 və P<0,05) (Ахмедов, 2012).

Yoluxdurulmuş cücələrin baykoksla müalicəsi qanda hemoqlobinin və hematokritin miqdarının azalmasının qarşısını alır. Onların miqdarının kontrol qrupun göstəricilərindən az olmasına baxmayaraq, invaziyanın 7-ci günü istisna olmaqla (müvafiq olaraq P<0.01 və P<0.05) statistik dürüst deyil (cədvəl 1).

2 saylı cədvəldə verilən məlumatlardan məlum olur ki, sağlam 23 günlük qara cücələrin qan zərdabında LDH aktivliyi quşların yaşı artdıqca artır.

E.tenella-nın 20000 oosistası ilə yoluxdurulan qrupda LDH-nın aktivliyi azalır. İnvaziyanın 3-cü günü yoluxdurulan qrupun göstəricisi kontrol qrupun göstəricisindən 0,188 nmol/saat·l aşağı olur (P<0,001). Baykoksla müalicə olunan qrupun göstəriciləri isə həm kontrol, həm də yoluxdurulan qrupun göstəricisindən müvafiq olaraq 0,276 və 0,088 nmol/saat·l az olmuşdur. Göründüyü kimi baykoksun müalicə məqsədi ilə tətbiqinin ilk günləri preparat LDH-nın aktivliyinin yoluxdurulan qrupun göstəricilərinə nisbətən daha da azalmasına səbəb olur ki, bu preparatın əlavə təsiri ilə izah edilə bilər. Çünki preparatın verilməsi dayandırıldıqdan sonra (invaziyanın 5-ci günü) LDH-nın aktivliyi yoluxdurulan qrupun göstəricisinə nisbətən artmağa başlayır.

Yoluxdurulan qrupdan olan cücələrin qan zərdabında LDH-nın aktivliyi invaziyanın 7-ci günü invaziyanın 5-ci gününə nisbətən artmağa başlayır. Lakin, LDH-nın aktivliyi kontrol qrupun göstəricisindən 0,018 nmol/saat·l çox olmasına baxmayaraq statistik dürüst deyil (P>0,05). İnvaziyanın 7-ci günü müalicə olunan qrupda LDH aktivliyi kontrol və yoluxdurulan qrupun göstəricisindən aşağı, invaziyanın 5-ci gününün göstəricisindən isə 0,186 nmol/saat·*l* çox olur. Bu preparatın təsirindən LDH-nın aktivliyinin bərpa olunmağa başladığını göstərir. İnvaziyanın 10-cü günü həm yoluxdurulan və həm də müalicə olunan qrupda LDH-nın aktivliyi normaya qayıdır.

Beləliklə, müalicə məqsədilə baykoksun 2ml/l dozada tətbiqi merontların 1 və 2-ci generasiyası zamanı LDH-nın aktivliyinin bərpa olunmasına səbəb olmur.

Sağlam qara toyuq cücələrin eritrositlərində QR-ın aktivliyinin öyrənilməsi göstərdi ki, cücələrin yaşı artdıqca fermentin aktivliyi azalır. *E.tenella* ilə yoluxdurulan cücələrin eritrositlərində QR-ın aktivliyinin artması invaziyanın 3-cü günündən başlayır və bu proses invaziyanın 7-ci günü də davam edir. İnvaziyanın 3-cü və 5-ci günləri QR-in aktiv-liyi tədricən artsa da, 7-ci gün onun aktivliyi sürətlə artaraq 8,586 mkmol/dəqiqə·*l*-ə qədər yüksəlir (kontrol qrupda 6,688 mkmol/dəqiqə·*l*). İnvaziyanın 10-cu günü QR-in aktivliyi əvvəlki

Cədvəl 1. Qara toyuq cücələrinin qanında hemoqlobinin və hematokritin miqdarının dəyişməsi (M±m, n=5)

Günlər	Kontrol cücələrin göstəriciləri		Yoluxdurulmuş cücələrin göstəriciləri		Müalicə edilən cücələrin göstəriciləri	
	Hemoqlobin, q%	Hematokrit, %	Hemoglobin, q%	Hematokrit, %	Hemoglobin, q%	Hematokrit, %
3	8,622±0,07	20,2	8,610±0,05	20,0	8,608±0,04	20,1
5	8,482±0,37	21,2	8,400±0,03	21,0	8,478±0,05	21,0
7	8,620±0,02	21,4	8,280±0,05**	19,1*	8,600±0,19	21,3
10	8,700±0,11	21,6	8,600±0,06	21,0	8,607±0,05	21,2

Qeyd: * - P<0.05, ** - P<0.01

Cədvəl 2. Qara toyuq cücələrinin eymeriozu və onun baykoks ilə müalicəsi zamanı qan zərdabında QR-ın və eritrositlərdə LDH-nın aktivliyinin dinamikası

Günlər	QR, mkmol/dəqiqə·*l*, M±Sd			LDH, nmol/saat·*l*, M±Sd		
	Kontrol	Yoluxdurulan	Müalicə edilən	Kontrol	Yoluxdurulan	Müalicə edilən
3	6,692±0,14	7,378±0,14 P<0,05	6,490±0,14 P>0,05	0,784±0,01	0,596±0,02 P<0,001	0,508±0,01 P<0,001
5	6,690±0,14	7,294±0,14 P<0,05	6,498±0,14 P>0,05	0,788±0,01	0,506±0,01 P<0,001	0,512±0,01 P<0,01
7	6,688±0,13	8,586±0,14 P<0,01	6,884±0,13 P>0,05	0,788±0,02	0,806±0,02 P>0,05	0,698±0,03 P<0,05
10	6,686±0,14	6,796±0,14 P>0,05	7,788±0,14 P>0,05	0,812±0,01	0,802±0,01 P>0,05	0,800±0,01 P>0,05

günə nisbətən 1,790 mkmol/dəqiqə·*l* azalaraq kontrol qrupun göstəricisinə yaxınlaşır (P<0,05).

Müalicə olunan qrupun cücələrinin eritrositlərində isə invaziyanın bütün günləri baş verən dəyişkənlik statistik dürüst deyil (P>0,05) (cədvəl 2).

Beləliklə, alınan nəticələrin təhlili göstərir ki, cücələrin eymeriozunun baykoksun 2 ml/*l* dozası ilə müalicəsi quşların orqanizmində baş verən patoloji proseslərin qarşısını alır, QR-ın aktivliyinin fizioloji norma hüdudunda saxlanılmasına səbəb olur.

Müəyyən edilmişdir ki, kontrol qrupda sağlam cücələrin yaşı artdıqca eritrositlərdə Q-6FDH nın aktivliyi də artır (cədvəl 3). *E.tenella* ilə yoluxdurulmuş cücələrin eritrositlərində Q-6FDH aktivliyinin öyrənilməsi göstərir ki, fermentin aktivliyi invaziyanın 5 və 7-ci günləri azalır, 10-cu gün isə yenidən yüksəlir (P<0,05).

Cədvəl 3. Qara toyuq cücələrinin eymeriozu və onun baykoks ilə müalicəsi zamanı qanda Q-6FDH aktivliyinin dinamikası

Günlər	Q-6FDH, mkmol/saat·q Hb, M±Sd		
	Kontrol	**Yoluxdurulan**	**Müalicə edilən**
3	2,800±0,01	2,688±0,01 P>0,05	3,300±0,01 P<0,01
5	2,814±0,03	2,398±0,01 P<0,05	3,398±0,01 P>0,05
7	2,800±0,01	2,392±0,01 P<0,05	2,694±0,01 P>0,05
10	2,804±0,02	2,596±0,01 P<0,05	4,200±0,01 P<0,001

Müəyyən edilmişdir ki, invaziyanın 3-cü günü Q-6FDH-nın aktivliyinin azalması statistik dürüst deyil (P>0,05). İnvaziyanın 5, 7 və 10-cu günləri də fermentin aktivliyi kontrol qrupun göstəricilərindən müvafiq olaraq 0,146, 0,406 və 0,208 mkmol/saat·q Hb az olur (P<0,05).

Baykoksla müalicə olunan qrupda kontrol və yoluxdurulmuş cücələrin göstəricisinə nisbətən Q-6FDH-ın aktivliyinin artdığı (P<0,01) müəyyən edilmişdir (cədvəl3).

Parazitin endogen inkişaf mərhələsinin sona çatmasına baxmayaraq (10-cu gün) Q-6FDH-nın aktivliyi nə yoluxdurulan, nə də müalicə olunan qrupda normaya qayıtmır.

Beləliklə, Q-6FDH-nın aktivliyi yoluxdurulmuş cücələrin eritrositlərində bir qədər azalır, müalicə olunanlarda isə, əksinə, artır. Bununla yanaşı preparatın 2ml/litr dozası eritrositlərdə Q-6FDH aktivliyində əlavə dəyişikliklərə səbəb olur ki, bu da preparatın Q-6FDH aktivliyinə mənfi təsiri ilə izah edilə bilər.

Yoluxdurulmuş quşların qara ciyər, beyin və əzələlərində AST və ALT-in aktivliyinin öyrənilməsi istiqamətində əldə edilən nəticələr cədvəl 4-də verilir.

Yoluxdurulmuş cücələrin qara ciyər və beynində AST-nin aktivliyi invaziyanın prepatent dövründə statistik dürüst dəyişikliyə uğramır. Patent dövrünün əvvəlində bu fermentin aktivliyi yüksəlməyə başlayır. 10-cu gün qara ciyərdə onun aktivliyi kontrol qrupun göstəricilərinə yaxınlaşır (P<0,01), beyində isə əksinə AST aktivliyində baş verən dəyişkənlik geriyə istiqamətdə gedir, yəni bu fermentin aktivliyinin azalması onun iştirakı ilə baş verən transaminləşmə proseslərinin inaktivləşməsinə səbəb olur (cədvəl 4).

Beyin və qara ciyərdən fərqli olaraq əzələlərdə AST-nin aktivliyində dəyişkənliyin baş verməsi, prepatent dövründə onun aktivliyin azalması ilə xarakterizə olunur.

İnvaziyanın 3-cü və 5-ci günləri AST-in aktivliyi normaya nisbətən, müvafiq olaraq 13,688 və 13,698 mkmol/q·saat azalır. 7-ci gün AST-nin aktivliyinin bərpa olunması qısamüddətli xarakter daşıyır və invaziyanın 10-cu günü yenidən azalaraq 61,260 mkmol/q·saat təşkil edir (kontrol qrupda 102,218 mkmol/q·saat).

Qara ciyər, beyin və əzələlərdə AST-nin aktivliyinin müqayisəli öyrənilməsi göstərir ki, sağlam və yoluxdurulmuş cücələrin digər orqanlarına nisbətən əzələlərdə normada bu fermentin aktivliyi çox olur. Yoluxdurulmuş cücələrin əzələlərində isə AST-in aktivliyi əhəmiyyətli dərəcədə azalır (cədvəl 4).

Cədvəl 4. Qara toyuq cücələrinin eymeriozu zamanı qara ciyər, beyin və əzələ toxumalarında AST və ALT-nin dinamikası

Günlər	AST, mkmol /q·saat, M±Sd			ALT, mkmol /q·saat, M±Sd		
	Qara ciyər	**Beyin**	**Əzələ**	**Qara ciyər**	**Beyin**	**Əzələ**
3	90,732±1,97 P<0,05	89,364±2,01 P>0,05	88,530±2,00 P<0,001	83,630±0,21 P<0,05	82,260±0,26 P>0,05	81,400±0,22 P<0,01
5	98,890±1,99 P>0,05	85,530±2,00 P<0,05	88,520±2,00 P<0,001	91,366±0,16 P>0,05	77,808±0,21 P<0,01	81,410±0,23 P<0,01
7	105,490±2,01 P<0,01	98,226±1,99 P<0,01	100,334±1,99 P>0,05	98,310±0,22 P<0,01	91,080±0,22 P<0,01	93,228±0,21 P>0,05
10	87,474±2,01 P<0,05	79,268±2,00 P<0,01	61,260±2,01 P<0,001	80,330±0,24 P<0,01	72,160±0,23 P<0,05	54,13±0,22 P<0,001
Kontrol	95,738±1,99	95,140±2,00	102,218±1,99	88,604±0,22	88,016±0,22	93,112±0,23

Yoluxdurulmuş cücələrin əzələlərində AST-in aktivliyinin dəyişməsi, toxumalarda başqa bir fermentin ALT-in iştirakı ilə baş verən transminləşmə reaksiyaların da pozulmasına səbəb olur.

Qara ciyərdə invaziyanın 3-cü günü, şizontların 1-ci generasiyası zamanı ALT-in aktivliyi əhəmiyyətli dəyişikliklərə məruz qalmır (P>0,5).

Parazitin sonrakı inkişaf mərhələlərində, şizontların ikinci generasiyası zamanı ALT-nin aktivliyi artır. Qara ciyərdə ALT-nin aktivliyinin artması invaziyanın 7-ci gününə qədər davam edir, 10-cu gün isə normaya yaxınlaşır.

İnvaziyanın 3-cü günü beyin toxumasında ALT-nin aktivliyi azalsa da bu dəyişkənlik statistik dürüst deyil. Kontrol cücələrdə bu göstərici 88,016 mkmol/q·saat təşkil etdiyi halda yoluxdurulmuş cücələrdə 88,260 mkmol /q·saat -a qədər yüksəlir.

İnvaziyanın 5-ci günü ALT-nin aktivliyi azalmaqda davam edir, invaziyanın 7-ci günü isə onun aktivliyi kəskin artır və hətta kontrol qrupun göstəricilərindən 3,064 mkmol/q·saat yüksək olur (P<0,01). İnvaziyanın 10-cu günü ALT-nin aktivliyi yenidən kontrol qrupun göstəricilərinə yaxınlaşır (P<0,05). Əldə edilən məlumatlardan aydın olur ki, beyində ALT-nin aktivliyinin dəyişməsi parazitin sahibin bağırsağında inkişaf mərhələlərindən asılıdır.

Yoluxdurulmuş quşların əzələlərində ALT-nin aktivliyinin azalmasına invaziyanın 3-cü və 5-ci günləri təsadüf edilir. Bu zaman əzələlərdə ALT-nin aktivliyi müvafiq olaraq 81,400 və 81,410 mkmol /q·saat olur Bu qrupdan olan cücələrin əzələlərində ALT-nin aktivliyi invaziyanın 7-ci günü normaya yaxınlaşaraq 93,228 mkmol /q·saat təşkil edir (normada 93,112 mkmol /q·saat). İnvaziyanın 10-cu günü ALT-nin aktivliyi yenidən kəskin azalır bu zaman onun aktivliyi kontrol qrupun göstəricilərindən 38,982 mkmol /q·saat az olur (P<0,001).

Alınan məlumatların müqayisəli analizi göstərir ki, normada tədqiq edilən toxumalarda AST və ALT-nin ən yüksək aktivliyi əzələlərdə olur. Qara ciyər və beyin eyni AST aktivliyinə malikdir, qara ciyərdə ALT-nin aktivliyi isə beyindəkindən yüksəkdir (cədvəl 4).

Yoluxdurulmuş quşlar arasında AST-nin ən yüksək aktivliyinə qara ciyərdə invaziyanın 7-ci günü, ən az aktivliyinə isə yoluxdurmanın 10-cu günü əzələlərdə təsadüf olunur. ALT-nin ən yüksək aktivliyinə yoluxdurulmuş cücələrin öyrənilən orqanlarında invaziyanın 7-ci günü beyində, ən az aktivliyi isə invaziyanın 10-cu günü əzələlərdə təsadüf edilir.

Beləliklə, tədqiqatın nəticələrinə əsasən qeyd etmək olar ki, quşların eymeriozu (*Eimeria tenella*) zamanı LDH, QR, AST və ALT-nin aktivliyində nəzərə çarpacaq dəyişikliklərə səbəb olur.

NƏTİCƏLƏR

1. *Eimeria tenella*-nın 20 min sporlaşmış oosistası ilə yoluxdurulmuş 20 günlük cücələrin 2,5%-li baykoksun 2ml/L dozası ilə müalicəsi qara toyuq cücələrinin orqanizmində baş verən patoloji proseslərin qarşısını alır, eritrositlərdə hematoloji göstəricilərin və qlutationreduktazanın aktivliyinin normada saxlanılmasına səbəb olur.
2. Yoluxdurulmuş cücələrin əzələlərində, qara ciyər və beyində AST və ALT-nin aktivliyi parazitin inkişaf mərhələlərindən asılı olaraq eyni istiqamətdə dəyişir. AST-nin ən yüksək aktivliyi beyin və qara ciyərdə, ALT–nin ən yüksək aktivliyi isə əzələlərdə olur.
3. Yoluxdurulmuş yerli cinsdən olan qara cücələrin 2,5%-li baykoksun 2ml/L dozası ilə müalicəsi orqanizmdə baş verən patoloji proseslərin qarşısını alır, qanın hematoloji göstəricilərin və QR-in aktivliyinin normada saxlanılmasına səbəb olur.
4. Q-6FDH-nın aktivliyi yoluxdurulmuş quşların eritrositlərində kontrolla müqayisədə azalır, müalicə olunanlarda isə əksinə onun aktivliyi artır. Baykoks ilə müalicə eritrositlərdə Q-6FDH aktivliyində əlavə dəyişikliklərə səbəb olur. LDH-nın aktivliyi isə yoluxdurulmuş quşlarda invaziyanın prepatent dövründə azalır. Müalicə məqsədilə tətbiq edilən baykoks LDH-ın aktivliyinin bərpa olunmasına səbəb olmur.

ƏDƏBİYYAT

Ахмедов Э.И. (2012) Гематологические показатели цыплят местных черных пород при экспериментальных эймериозах – *Eimeria tenella*. *Вісник Запорізького Національного Універсітету, Біологічні науки, Запоріжжя*, **2:** 29-35.

Колб В.Г., Камышников В.С. (1976) Клиническая биохимия. Беларусь: Минск, 5-112.

Карпищенко А.И. (2013) Медицинские лабораторные технологии. Руководство по клинической лабораторной диагностике в 2 томах. Том 2. М.: ГЭОТАР-Медиа: 792 с.

Кондрахина И.П. (2004) Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник. М.: Колос, 520 с.

Dalloul R.A., Lillehoj H.S. (2006) Poultry coccidiosis: recent advancements in control measures and vaccine development. *Exp. Rev.*

Vaccines, **5:** 143-163.

Gokhan E., Yucel C., Meryem E., Bilal C. (2004) Changes in malondialdehyde level and catalase activity and effect of toltrazuril on these parameters in chicks infected with *Eimeria tenella*. *Bull. Vet. Inst. Pulawy*, **48:** 251-254.

Guo J.L., Zheng Q.H., Yin Q.Q., Cheng W., Jiang Y.B. (2007) Study on mechanism of ascites syndrome of broilers. *Am. J. Anim. Vet. Sci.*, **2:** 62–65

Jaffe A.S., Landt Y.A., Parvin C.A., Abendschein D.R. et al. (1996) Comparative sensitivity of cardiac troponin I and lactate dehydrogenase isoenzymes for diagnosing ascute myocardial infarction. *Clin. Chem.*, **42:** 1770-1776.

Julian J.R. (1993) Ascites in poultry. *Avian Pathol.*, **22:** 419-454.

Kraljevi P., Vili M., Miljani S., Impraga M. (2009) Body weight and enzymes activities in blood plasma of chickens hatched from eggs irradiated with low level gamma rays before incubation. *Acta Veterinaria (Beograd)*, **59(5-6)**: 503-511.

Maxwell M.H., Robertson G.W. (1997) World broiler ascites survey. *Poult. Int.*, **36:** 16–30.

Maxwell M.H., Robertson G.W., Spence S. (1986) Studies on an ascitic syndrome in young broilers. 1. Haematology and pathology. *Avian Pathol.*, **15:** 511–524.

Pratt D.S., Kaplan M.M. (2000) Evaluation of abnormal liver- enzyme results in asymptomatic patients. *N. Engl. J. Med.*, **4**: 1266–1271.

Sabatakou O., Paraskevakou E., Tseleni-Balafouta S., Patsouris E. (2007) Histochemical study of alkaline phosphatase activity in the chicken intestine. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*, **10(2):** 83-93

Topchiyeva Sh.A., Ahmadov E.I. (2011) The activity of phosphatase in the jejunum of coccidiosis (*Apicomplexa, Eimeriidae, Eimeria tenella*). *Proceeding of the WSEAS International Conference. Recent Researches in Chemistry, Biology, Environment and Culture*. Switzerland: Montreux, 115-118.

Wirz T., Brandle U., Soldati T., Hossle J.P., Periarrd J.C. (1990) A unique chicken B-creatine kinase gives rise to two Bcreatine kinase isoproteins with distinct N-termini by alternative splicing. *J. Biol. Chem.*, **265:** 11656–11666.

Zantop D.W. (1997) Biochemistries. In: Avian Medicine: Principles and Applications (B.W.Ritchie, G.J.Harrison and L.R.Harrison, eds.) Lake Worth, FL.: Wingers Publishing Inc., 115–129

Динамика Активности Некоторых Ферментов Класса Оксиредуктаз и Трансфераз при Эймериозе *(Eimeria Tenella)*

Э.И.Ахмедов

Институт Зоологии НАНА

Изучена активность глутатионредуктазы (ГР) (КФ.1.6.4.2) и глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (Г-6-ФДГ) (КФ.1.1.1.49) в эритроцитах крови, лактатдегидрогеназы (ЛДГ) (КФ.1.1.1.27) в сыворотке крови, аспартатаминотрансферазы (АСТ) (ЕС.2.6.1.1) и аланинаминотрансферазы (АЛТ) (КФ.2.6.1.2) в печени, мозге и мышцах цыплят местных черных пород при эймериозе и лечении 2,5% байкоксом. Установлено, что лечение зараженных птиц байкоксом в дозе 2 мл/л предотвращает патологические процессы, происходящие в организме, является причиной сохранения гематологических показателей крови и активности ГР в норме. У зараженных птиц по сравнению с контрольными, активность Г-6-ФДГ в эритроцитах понижается, а у леченных, наоборот, возрастает. У зараженных цыплят активность ЛДГ в препатентный период инвазии понижается. Байкокс, применяемый в лечебных целях, восстанавливает активность ЛДГ. Изменение активности АЛТ в мышцах, зараженных птиц происходит также, как в печени и мозге. Наиболее высокая активность АСТ наблюдается в мозге, печени и мышцах, а АЛТ – в мышцах. Активность АСТ в печени и мышцах одинакова, активность же АЛТ в печени выше, чем в мозге.

Ключевые слова: *АЛТ, АСТ, Г-6-ФДГ, гемоглобин, кокцидиоз, ЛДГ, фермент, эймериоз, эритроцит*

The Dynamics Of The Activities Of Some Oxidoreductase And Transferase Class Enzymes At Eimeriosis (*Eimeria Tenella*)

E.I.Ahmadov

Institute of Zoology, ANAS

Activities of glutathione reductase (GR) (EC. 1.6.4.2) and glucose-6-phosphate dehydrogenase (G-6FDH) (EC.1.1.1.49) in erythrocytes, lactate dehydrogenase (LDH) (EC.1.1.1.27) in serum, aspartate aminotransferase (AST) (EC.2.6.1.1) and alanine aminotransferase (ALT) (EF 2.6.1.2) in the liver, brain and muscles of chickens of the local black breed during eymeriosis and treatment by 2,5% Baycox have been studied. It was found that treatment of infected birds by Baycox with dose of 2 ml/l prevents the pathological processes occurring in the body, maintainingnormalhematological parameters of blood and activity of GR. In infected birds in comparison with the control birds the activity of G-6FDH in erythrocytes decreases, and in treated chickens increases. In infected chickens activity of LDH decreases in prepatentperiod of the invasion. Baycox used for medicinal purposes, restores the activity of LDH. The change of activity in the muscles of infected birds is the same as in the liver and brain. The highest activity of AST is in the brain, liver and muscles, and ALT activity in the muscles. AST activity in liver and muscles is the same, while ALT activity in the liver is higher, than in the brain.

Key words: *ALT, AST, G-6FDH,hemoglobin, coccidiosis, LDH,enzyme, eymeriosis,erythrocytes*